

МЕТОД ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ОБРОБКИ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Бондарчук В.К., Подорожняк А.О.

Національний технічний університет

"Харківський політехнічний інститут", м. Харків

На даний момент у світі у зв'язку із розвитком інформаційних технологій та їх поширенням на всі сфери людської діяльності великим темпами збільшується об'єм та якість інформації, що викликає потребу у засобах та методах які дозволяють аналізувати її більш якісно та з меншими затратами на їх імплементацію. Якщо ж говорити дані про навколишнє середовище, в глобальних масштабах (планета, країна, регіон тощо), то найпоширенішим засобом їх отримання є використання дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Дана технологія базується на спостереженні земної поверхні із борту космічного апарату (КА) та отримані зображень поверхні Землі у різних діапазонах електромагнітних хвиль і наступному їх аналізі та інтерпретації в залежності від поставлених задач. Проте через велику кількість даних отриманих із КА необхідна розробка методу, який дозволяє автоматизувати аналіз даних ДЗЗ. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є використання методів машинного навчання, насамперед нейронних мереж.

Вибір нейронних мереж, а саме згорткових нейронних мереж (ЗНМ) для вирішення задачі розпізнавання пов'язаний із здатністю даних мереж, за умови коректного навчання, до розпізнавання об'єктів в складних умовах спостереження та при деформації об'єкта, що спостерігається.

Назва архітектура мережі отримала через наявність операції згортки. Згортка – це математична операція (вид інтегрального перетворення), застосовувана до двох функцій $f(x)$ і $g(x)$, що породжує третю функцію, яка іноді може розглядатися як модифікована версія однієї з початкових. Маючи двовимірне зображення I і невелику матрицю K розмірності $h \times u$ (так зване ядро згортки), побудована таким чином, що графічно кодує будь-яку ознаку, ми обчислюємо згорнуте зображення $I * K$, накладаючи ядро на зображення усіма можливими способами і записуючи суму добутків елементів вихідного зображення і ядра:

$$(I * K)_{xy} = \sum_{i=1}^h \sum_{j=1}^w K_{ij} \times I_{x+i-1, y+j-1}.$$

Звичайну архітектуру ЗНМ для розпізнавання зображення по k класам можна розділити на дві частини: послідовність шарів згортки / підвиборки (служує для субдискретизації вибірки), що чергуються та декілька повнозв'язних шарів (шари, які приймають кожний піксель зображення, як незалежне значення).

У роботі розглянуто метод інтелектуальної обробки даних дистанційного зондування Землі та реалізовано метод розпізнавання зображень, сформованих з даних, отриманих з КА ДЗЗ на основі застосування згорткової нейронної мережі.